

## 公開特許公報

昭53-144297

⑤Int. Cl. <sup>2</sup>	識別記号	⑥日本分類	庁内整理番号	④公開	昭和53年(1978)12月15日
G 09 F 9/30 //		101 E 5	7013-54	発明の数	1
G 02 F 1/13		101 E 9	7129-54	審査請求	未請求
G 06 K 15/18		101 E 9	6750-54		
G 09 F 9/00		104 G 0	7348-23		
		97(7) B 4	2116-56		(全 5 頁)

## ④表示装置

## ⑫発明者 深井正一

⑪特 願 昭52-59256

門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

⑬出 願 昭52(1977)5月20日

⑪出 願 人 松下電器産業株式会社

⑭発 明 者 森幸四郎

門真市大字門真1006番地

門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

⑭代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

表示装置

## 2、特許請求の範囲

2枚の基板間に表示媒体を介在させてなる表示装置であって、一方の前記基板上に、絵素電極と、所記、絵素電極を共通電極とすると共に制御電極を共通接続して相補型に接続されるn型およびp型の薄膜トランジスタとが複数個形成され、他方の前記基板上に、前記絵素電極に対向した対向電極が形成されてなり、前記薄膜トランジスタの制御電極に交互に極性の異なる電界を印加することにより表示を行なうことを特徴とする表示装置。

## 3、発明の詳細な説明

本発明は液晶やエレクトロミック材料を用いたマトリックス形の電気光学的な表示装置に関するものである。

マトリックス形の電気光学的な表示装置は、通常2枚の対向基板の間に電気光学的表示媒体をはさみ、この表示媒体に電界を印加する手段を設け

て構成される。

ここで用いられる表示媒体は、液晶素子、エレクトロルミネッセンス素子、エレクトロクロミック素子あるいは電気泳動形表示素子などの電気光学的素子を用いることができる。

一般にマトリックス表示装置を構成するには、表示媒体に選択的に電界を印加するために、X軸方向に伸びる複数のストライプ状電極を設けた基板と、Y軸方向に伸びる複数のストライプ状電極を設けた基板との間に表示媒体を設け、両対向電極の交点に選択的に電界を与えて、これらのマトリックス状に配列される絵素を集合して画像表示する場合と、少なくとも一方の基板にマトリックス状に配列した絵素電極を設け、これらに選択的に電界を与え、絵素の集合によって画像表示する場合とがある。

本発明は、特に後者のマトリックス形の電気光学的な表示装置に関するものである。

従来、この種の表示装置においては、表示媒体を選択的に作動するため、マトリックス状に配列

された各絵素電極ごと、CMOSトランジスタや電界効果型の薄膜トランジスタ(以下TFTと言う)などが取付けられている。

ところで、CMOSトランジスタを各絵素電極に対応してマトリックス状に配列する場合、用いる基板としては、シリコン基板を用いねばならず、この結果表示装置は高価とならざるを得ず、またシリコン単結晶基板の製作上、現在の半導体の技術では、直径3~4インチ程度の狭い表示面積の基板しか入手しがたいなどの欠点を有している。

一方、TFTを各絵素電極に対応してマトリックス状に配列する場合、用いる基板には、ガラス材を選ぶことができ、表示装置を安価に製作することが可能であり、また現在の蒸着技術の許せる範囲の広い表示面積を有する表示装置を構成できるなどの利点を有している。ところが、従来、TFTをマトリックス駆動用素子に用いた表示装置は、 $n$ 型あるいは $p$ 型半導体素子の1種であるため、表示媒体を作動するのに、直流駆動に適しているが、交流駆動する場合は、TFTの特性の関

係上、表示媒体に波形が対称的な交流電界を与えることが困難な欠点がある。

ところで電気光学的表示装置では、表示媒体を直流駆動あるいは波形が非対称な交流駆動をする、電極の腐食あるいは酸化腐食などの劣化あるいは表示媒体の分解劣化を促進し、表示装置の動作寿命を縮める原因となるので好ましくない。

本発明は、従来の係る欠点を克服した改良されたマトリックス形の電気光学的な表示装置を提供するものである。

すなわち、本発明の目的は、マトリックス状に配設された各絵素電極に対応して置かれる表示媒体を、波形が完全に対称的な交流電界で駆動し、動作寿命に富んだ信頼性の高いマトリックス形の電気光学的な表示装置を提供することにある。

本発明のマトリックス形の電気光学的な表示装置は、少なくとも一方の基板は透明であり、また少なくとも一方の基板上に単位絵素電極の複数からなる絵素電極群および前記絵素電極ごとに接続された $n$ 型TFTと $p$ 型TFTとから成る相補型

TFT回路素子群がマトリックス状に配列され、対向電極との間に置かれた電気光学的表示媒体を、前記 $n$ 型TFTと $p$ 型TFTに交互に極性の異なる電界を印加することにより、対称的な波形をもつ交流駆動をおこさしめたものである。

本発明の表示装置において、一方の基板上にマトリックス状に配設される絵素電極群と相補型TFT回路素子群は、平面上で互いに重ならない位置に、相補型TFTを駆動するためのソース電極およびゲート電極が配設される。絵素電極は相補型TFTのドレイン電極としての役割をもち、対向電極との間に置かれた表示媒体に電界を印加する。ソース電極は $n$ 型TFTと $p$ 型TFTにそれぞれ別に接続され、ゲート電極は $n$ 型TFTと $p$ 型TFTに共通に接続される。同様に、ドレイン電極である絵素電極も $n$ 型TFTと $p$ 型TFTに共通に接続される。

ソース電極とゲート電極が重なりをもつ箇處は絶縁膜を設けてたがいに電氣的に絶縁化される。

上述の回路構成において、ゲート電極間にブラ

スの電界を印加すると $n$ 型TFTが作動し、この場合 $p$ 型TFTは遮断状態となり、一方ゲート電極間にマイナスの電界を印加すると、 $p$ 型TFTが作動し、この場合 $n$ 型TFTは遮断状態となる。

対向電極をアース状態にしておくと、 $n$ 型TFTが作動状態のとき、プラス電界がソース電極からドレイン電極に与えられ、対向電極に対してドレイン電極がプラスの電位となつて、表示媒体に電界が印加され、一方、 $p$ 型TFTが作動状態のとき、マイナス電界がソース電極からドレイン電極に与えられ、対向電極に対してドレイン電極がマイナスの電位となつて表示媒体に電界が印加されることにより、表示媒体は、完全に波形が対称的な交流で駆動されることになる。

以下実施例により本発明を図面を用いて更に詳述する。

#### 〔実施例1〕

一実施として、電気光学的な表示装置として、本発明を従来周知のツイスト型液晶表示装置に適用して構成した。

この液晶表示装置は、2枚のバイレックスガラス基板の間に正の誘電率特性を有するネマチック液晶を表示媒体としてはさんでいるが、一方の基板表面に、絵素電極とn型TFTとp型TFTとなる相補型TFTとを組合せた絵素回路を縦横に多数個マトリックス状に配列して設け、もう一方の基板表面は、全面的に透明電極を被覆してアース接続した。

第1図は本発明の一実施例における等価回路図を示し、第2図は第1図における一部拡大図を示すもので、単位絵素電極とこの駆動回路素子の平面構成図を示している。

第3図a～cはゲートの駆動波形と、これに対応するドレインの駆動波形の時系列変化と、ドレインの駆動波形に対応する絵素の光学的透過特性の時系列変化とを示している。

第1図、第2図において、同じ参照記号は、同様の素子を表わしており、1は、ガラス基板、2、3はそれぞれn型TFTおよびp型TFT、4、5はソース電極、6は絵素電極兼ドレイン電極、

6はゲート電極、7は電気絶縁性薄膜、8は表示媒体である。

次に、絵素電極を配設した基板の具体的な製造法についてのべる。

まず、鏡面研磨されたバイレックスガラス基板を常法に従い表面洗浄する。次に上記基板1表面にアルミニウムを全面蒸着し、ホトエッチング法でライン状のソース電極4、4'とドレイン電極(絵素電極に相当する)6とを形成する。

次いで、マスク合せしてCdSeからなるn型半導体およびTeからなるp型半導体を順次蒸着し、n型TFT2およびp型TFT3を形成する。次に、ソース電極、n型TFT、p型TFTを被覆するように酸化シリコン絶縁膜7を蒸着し、次いで、ゲート電極6としてライン状にアルミニウム膜を設ける。ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極としてはアルミニウムのほか、Au、Inなどが用いられ、ドレイン電極としては、 $\text{InOx}$ 、 $\text{SnOx}$ などを主体とする金属酸化物を用いた透明電極を用いることもできる。

TFTを構成する半導体材料としては、n型としてCdSeのほか、CdS、PbS、PbSe、CdTeなどを、P型としてTeのほか、InP、GaAsなどを用いることができる。絶縁薄膜としては $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ などを用いることができる。

これらの薄膜は、場合に応じて、真空蒸着法、化学的被覆法、ホトエッチング法などを利用して任意に形成できる。

上述の表示装置において、各絵素の駆動について第3図a～cを用いて説明する。ゲート6にプラスの電界 $10(+V_1)$ なる電圧が印加されると、n型TFT2のソース電極4とドレイン電極5が導通して、ソース電圧 $11(+V_2)$ が、ドレイン電極5を介して表示媒体8に印加される。同様にして、ゲート6にマイナスの電界 $10'(-V_1)$ が印加されるとp型TFT3のソース4'からソース電圧 $11'(-V_2)$ が表示媒体8に印加される。従って表示媒体8の光透過特性は第3図cの特性12、12'のように変化し、波形歪を何ら感することなく常に安定した表示が行なえる。

このようにして、表示媒体8は、完全に対称的な波形をもつ交流駆動が行なわれる。

#### 〔実施例2〕

第4図は本発明の他の実施例の等価回路図を示している。第6図は同実施例の要部拡大図であり、単位絵素電極とこれを駆動するための回路素子の構成を示している。第6図a～cは、ゲートの駆動波形と、これに対応するドレインの駆動波形の時系列変化とドレインの駆動波形に対応する絵素の光学的透過特性の時系列変化とを示している。

第4図、第5図、第6図a～cは、前記実施例に示す第1図、第2図、第3図a～cにそれぞれ対応させて示される。また、使用される参照記号で、第1図、第2図、第3図a～cに示される参照記号と同一のものは、同様の素子を表わしている。

この実施例で示すマトリックス形電気光学的表示装置は、実施例1に示した表示装置とほぼ同様の構成を有しているものであり、同一動作に関しては説明を省略する。特に構成上相異なる点は、

表示媒体8に並列にコンデンサ9を配備したことにある。

このコンデンサ9は、第5図に示すように、絵素電極5の表面を被覆するように誘電体皮膜9を設ければよい。この誘電体皮膜9には酸化イットリウム膜を設けたが、このほかに、 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ などを用いることができる。

このコンデンサ9を配備することにより、表示装置にメモリー機能をもたせ、TFT2および3が非動作状態時においても表示媒体8に実質的に持続的に電圧が印加された状態を保持させるものである。

これにより、マトリックス表示における時分割駆動を容易にすることができる。

第6図a, bに示すように、相補型TFTのはたらきにより表示媒体8は完全に電気的に対称的な波形をもつ交流駆動を行なえとともに、第6図cに示すように、コンデンサ9のはたらきにより、絵素にドレイン電圧を取り去っても、持続的に電圧が印加される状態が保持されて光透過時間

が長くなり、表示装置をメモリー状態に置き、マトリックス表示における時分割駆動を容易にすることができる。

以上説明したように本発明の表示装置は、p型及びn型TFTを相補型に接続して得たものであるため、装置を交流駆動しても駆動信号は非対称とはならず、従って表示装置の寿命を一段と向上させることができ、表示装置の実用性を一層高めることができる。

#### 4、図面の簡単な説明

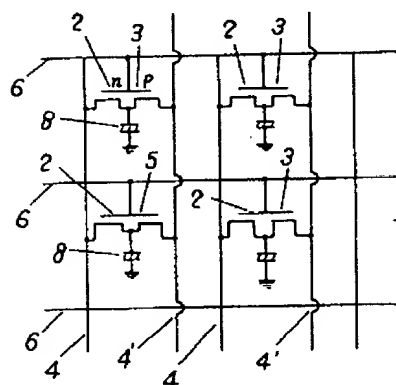
第1図は本発明の一実施例を示す等価回路図、第2図は同実施例の一部拡大平面図、第3図a～cは同実施例を駆動する際の信号波形図及び特性図、第4図は本発明の他の実施例を示す等価回路図、第5図は同実施例の一部拡大平面図、第6図a～cは同実施例を駆動する際の信号波形図及び特性図である。

1 …… ガラス基板、2 …… n型TFT、3 …… p型TFT、4, 4' …… ソース電極、5 …… 絵素電極兼ドレイン電極、6 …… 電極、

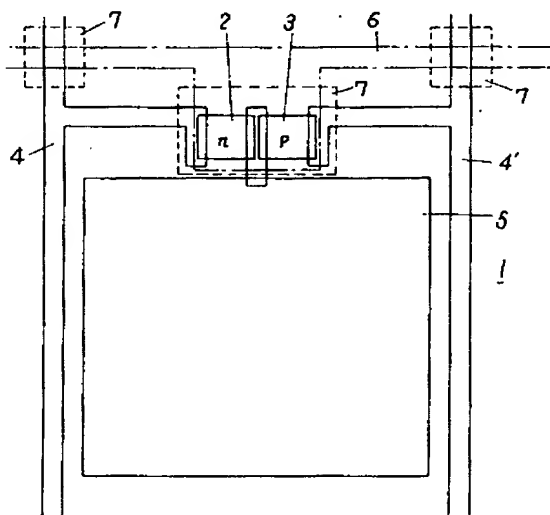
7 …… 電気絶縁性薄膜、8 …… 表示媒体、9 …… コンデンサ。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

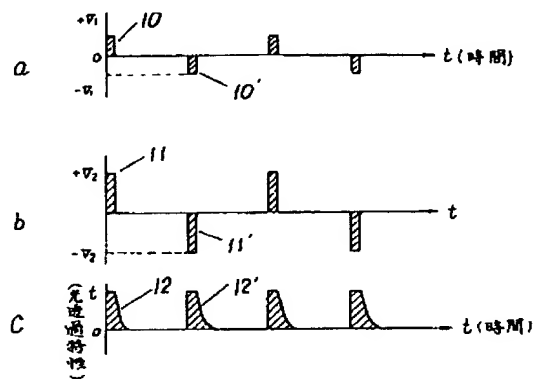
第 1 図



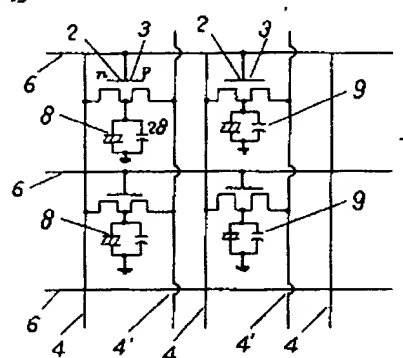
第 2 圖



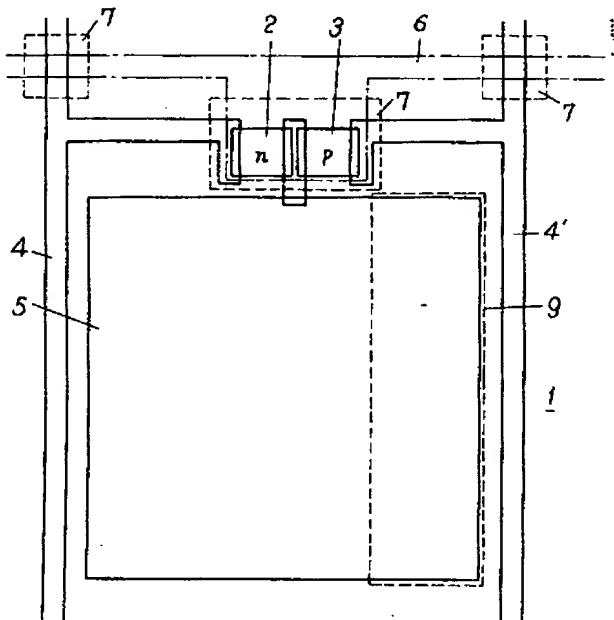
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

